

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :  
(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

**2 505 472**

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 81 08869**

(54) Dispositif de concentration d'énergie infrarouge et dispositif de fabrication de fibres optiques comportant un tel dispositif de concentration.

(51) Classification internationale (Int. Cl. <sup>3</sup>). F 27 D 1/00; C 03 B 37/075; F 23 M 5/00;  
G 02 B 5/16.

(22) Date de dépôt..... 5 mai 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 45 du 12-11-1982.

(71) Déposant : Société dite : LIGNES TELEGRAPHIQUES ET TELEPHONIQUES, société anonyme,  
résidant en France.

(72) Invention de : Jean-Yves Regeffe, Yves Lumineau et Michel Faure.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Philippe Guilguet, Thomson-CSF, SCPI,  
173, bd Haussmann, 75360 Paris Cedex 08.

BNT/BAR

1

DISPOSITIF DE CONCENTRATION D'ENERGIE INFRAROUGE  
ET DISPOSITIF DE FABRICATION DE FIBRES OPTIQUES  
COMPORTANT UN TEL DISPOSITIF DE CONCENTRATION

La présente invention a pour objet un dispositif de concentration d'énergie infrarouge, telle que celle fournie par la flamme d'un chalumeau, utilisable lors d'une opération de chauffage, notamment dans le cadre de la fabrication de fibres optiques.

- 5 Certains procédés de fabrication de fibres optiques, par exemple, font appel au chauffage ponctuel d'une section droite d'un tube de verre par une flamme de chalumeau, entraîné en translation au-dessous du tube; ce chauffage a lieu à haute température (sensiblement supérieure à 1000°). Le tube ainsi chauffé émet un  
10 rayonnement infrarouge important et par là même conduit à une perte d'énergie, provoquant par ailleurs une élévation de température nuisible de l'environnement, dont il est nécessaire de pallier les inconvénients.

- 15 La présente invention a pour objet un dispositif de concentration de l'énergie infrarouge émise par une source, permettant d'éviter ces inconvénients.

- 20 Plus précisément, le dispositif selon l'invention comporte un corps présentant un évidement entourant au moins partiellement la source infrarouge, la surface intérieure de ce corps étant réalisée dans un matériau et avec une forme tels que le rayonnement infrarouge reçu par cette surface soit sensiblement réfléchi et concentré dans une zone située au voisinage de la source.

L'invention a également pour objet un dispositif de fabrication de fibres optiques comportant un tel dispositif de concentration.

- 25 L'invention est décrite, à titre d'exemple non limitatif, plus en détail dans ce qui suit à l'aide des figures annexées, qui représentent :

- la figure 1, une vue en perspective d'un premier mode de réalisation du dispositif selon l'invention ;

- la figure 2, une vue en coupe d'un second mode de réalisation du dispositif selon l'invention.

Sur ces différentes figures, les mêmes références se rapportent aux mêmes éléments.

5 Sur la figure 1, on a représenté un tube 1, d'axe XX par exemple en silice destiné à constituer une préforme pour la fabrication de fibres optiques, chauffé au niveau d'une de ses sections droites par un chalumeau 4, placé verticalement selon un axe ZZ.

10 L'extrémité du chalumeau est enfermée dans un corps généralement parallélépipédique, et plus précisément cubique dans l'exemple de réalisation représenté, le cube étant percé d'un certain nombre d'ouvertures :

15 - une ouverture 23 destinée à laisser passer le tube 1 à chauffer, qui traverse le cube horizontalement et qui est, dans cet exemple, cylindrique, d'axe XX ;

- une ouverture 24 située dans la base du cube pour laisser passer le chalumeau 4, qui est de préférence également cylindrique, d'axe ZZ ;

20 - un évidement 22 situé sensiblement au centre O du cube, à l'intersection des axes XX et ZZ ; cette ouverture est de forme sphérique, le rayon de la sphère étant sensiblement supérieur au rayon de l'ouverture 23 par exemple ;

25 - une ouverture 25 sur le dessus du cube 2, destinée à l'évacuation des gaz de combustion du chalumeau 4, de forme quelconque.

La paroi 27 de l'évidement central sphérique 22 a pour fonction de réfléchir l'énergie infrarouge émise par le tube 1 dans une région proche du tube et, de préférence, vers le centre O.

30 Le corps 2 peut être constitué par exemple en acier inoxydable, en cuivre ou de préférence en laiton, ou, plus généralement, en un matériau relativement bon conducteur de la chaleur, pour faciliter l'évacuation des calories. Dans le cas où le matériau constituant le corps 2 n'est pas un bon réflecteur de l'énergie infrarouge, la paroi 27 est recouverte d'une couche d'un matériau

approprié, tel que du chrome ou de l'or. Dans le cas où le corps 2 est en laiton, la paroi 27 peut être seulement polie.

Afin d'améliorer l'évacuation des calories, il est possible dans la variante représentée sur la figure 1, d'adjoindre au dispositif une  
5 série de canalisations 26 parcourues en série ou en parallèle par un fluide de refroidissement, ces canalisations étant placées à proximité de la surface 27.

Dans une autre variante, non représentée, le dispositif peut comporter une ouverture supplémentaire, située par exemple sur une  
10 face du cube parallèle au plan de la figure, permettant de placer une sonde de température et/ou des dispositifs de mesure d'autres paramètres de la fabrication.

Dans une autre variante, également non représentée, le corps 2 peut se limiter au demi-cube inférieur, jusqu'à l'axe XX, le  
15 dispositif étant alors totalement ouvert vers le haut. Cette variante présente l'avantage de la simplicité de fabrication, au détriment du rendement du dispositif.

La figure 2 représente un deuxième mode de réalisation du dispositif selon l'invention, vu en coupe dans un plan YOX, l'axe YY  
20 étant perpendiculaire aux axes XX et ZZ.

Dans ce mode de réalisation, le corps maintenant repéré 3 est de forme extérieure sensiblement hémisphérique, de centre O, entourant le chalumeau 4, et comporte un évidement central 32, de  
25 forme par exemple demi-sphérique, de centre O ; la surface interne du corps 3 est repérée 37.

De façon analogue au mode de réalisation précédent, le corps 3 est percé d'une ouverture 34 d'axe ZZ, permettant le passage  
30 du chalumeau 4 et d'une ouverture 32 permettant le passage du tube 1 à chauffer, maintenant vu en section transversale, et centré sur O.

Comme précédemment, dans une variante de réalisation, le corps 3 est entouré de canalisations de refroidissement, maintenant  
repérées 36 et placées sur la face extérieure 38 du corps 3.

Les matériaux formant le corps 3 et la surface 37 sont les

mêmes que dans le mode de réalisation précédent.

Le dispositif selon l'invention permet ainsi de concentrer le rayonnement infrarouge au niveau de la source de ce rayonnement que constitue le tube et, en particulier dans les exemples décrits, au centre de celle-ci (au point O); de plus, il permet également la concentration du rayonnement infrarouge émis par la flamme du chalumeau. L'économie d'énergie ainsi réalisée atteint de l'ordre de 20 à 25 %.

La description ci-dessus a été faite à titre d'exemple non limitatif et les variantes à la portée de l'homme de l'art entrent bien entendu dans le cadre de l'invention. C'est ainsi que le remplacement de la forme sphérique décrite ci-dessus pour les surfaces réfléchies 27 et 37 par une forme parabolique ou toute autre forme susceptible de concentrer les rayonnements en un point ou une ou plusieurs zones prédéfinis entrent dans le cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

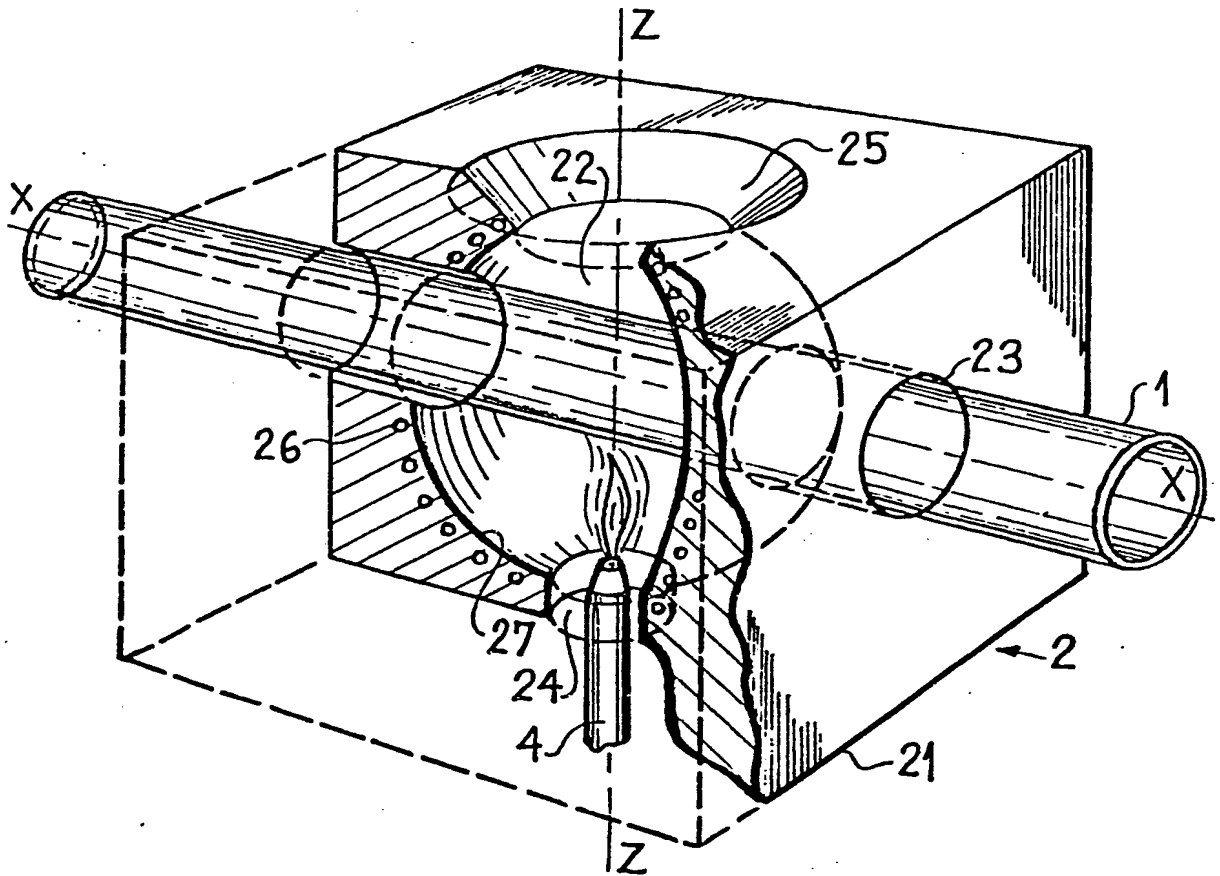
1. Dispositif de concentration de l'énergie infrarouge émise par une source (1), caractérisé par le fait qu'il comporte un corps (2, 3) comportant un évidement (22, 32) entourant au moins partiellement la source (1), la surface (27, 37) de l'évidement étant réalisée dans un matériau, et avec une forme tels que le rayonnement infrarouge reçu par cette surface soit sensiblement réfléchi et concentré dans une zone (O) située au voisinage de la source (1).
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'évidement (22, 32) est de forme sensiblement sphérique, son centre (O) étant confondu avec le centre de la source (1).
3. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le corps (2) comporte une ouverture (25) pour l'évacuation des gaz dont la combustion chauffe la source (1).
4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le corps (2) est sensiblement de forme extérieure parallélépipédique.
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que le corps (3) est sensiblement de forme extérieure sphérique.
6. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'évidement (22, 32) est sensiblement en forme de demi-sphère, le corps (2, 3) étant ouvert au-dessus de cet évidement.
7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, pour le chauffage d'une pièce (1), caractérisé par le fait que le corps (2, 3) comporte au moins une ouverture (23, 33) pour le passage de la pièce, de sorte que la zone à chauffer soit située sensiblement dans la zone de concentration (O), et une ouverture (24, 34) pour l'arrivée des gaz, dont la combustion assure le chauffage de la pièce (1) qui constitue alors la source d'énergie infrarouge.
8. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le matériau constituant le corps (2, 3) comporte du laiton, la surface de l'évidement (22, 32) étant polie.

9. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la surface (27, 37) de l'évidement est recouverte d'un matériau réfléchissant les rayonnements infrarouges.

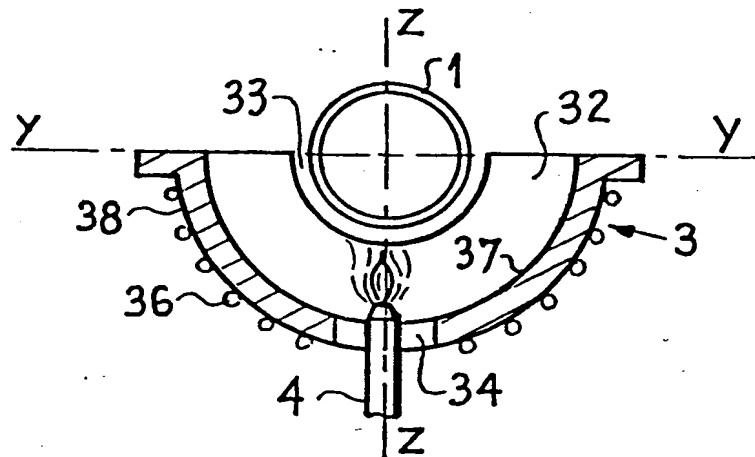
- 5 10. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il comporte de plus des moyens de refroidissement (26, 36) disposés au voisinage de la surface (27, 37) de l'évidement.

11. Dispositif de fabrication de fibres optiques, comportant :

- 10 - des moyens de maintien et d'entraînement en rotation d'un tube ;  
- des moyens de chauffage d'une section droite de ce tube, susceptible d'être translatés le long du tube, et à l'extérieur de ce dernier ;
- 15 - des moyens d'amenée de composés gazeux destinés à se décomposer sous l'effet des moyens de chauffage, une partie au moins des produits obtenus se déposant sur la paroi interne du tube ; le dispositif de fabrication étant caractérisé par le fait qu'il comporte un dispositif de concentration selon l'une des revendications précédentes, placé autour des moyens de chauffage, de sorte
- 20 que la section droite à chauffer du tube se trouve sensiblement dans la zone de concentration de l'énergie infrarouge.

1/1  
FIG\_1

FIG\_2





# RESERVE COPY

## PATENT SPECIFICATION

729,072



Date of Application and filing Complete

Specification: Nov. 26, 1952.

No. 29977/52.

Application made in Germany on Nov. 27, 1951.

Complete Specification Published: May 4, 1955.

Index at acceptance:—Class 51(2), A5(B1:D), B(10B:27B), C(1:7:11).

### COMPLETE SPECIFICATION

#### Improvements relating to Furnaces for Heating Metals, Glass and Ceramic Materials

We, THERMO-INDUSTRIEOFENBAU G.m.b.H., a Body Corporate, organised under the Laws of Germany, of Graf Adolfstrasse 67, Dusseldorf, Germany, do hereby declare the invention, for which we pray that a patent may be granted to us, and the method by which it is to be performed, to be particularly described in and by the following statement:—

10 The properties of almost all materials can be influenced by heat treatment and maximum values can be obtained only by a thermal treatment which is carried out in a quite definite manner. This applies especially to objects made of steel, for which a suitable heat treatment may take the place of alloy constituents which are expensive and can be obtained only with difficulty. The higher the demands made on such materials the more accurately and uniformly must the thermal treatment be carried out.

15 In order that an object may be uniformly heated in a furnace, the energy radiated on to the surface of a heated object, which energy is composed of direct radiation termed "primary radiation" and radiation reflected from the arch or wall of the furnace termed "secondary radiation," must be deflected or combined in such a way that the secondary radiation is caused to act on those parts of the surface at which the primary radiation falls off. The means provided by the invention for this purpose consists in giving the inner surface of the furnace wall a shape which effects the required deflection of the secondary radiation.

20 The object of the present invention is to provide an improved furnace for the heat-treatment of metals, glass and ceramic materials which is sub-divided by the material, which is traversed through the furnace, into upper and lower heating zones each of which is provided with a heat-reflecting arch, the furnace being so designed that not only is the material heated very uniformly, but being

[Price 3/-]

also constructed in such a manner that parts of the furnace can be readily replaced.

According to the invention, the reflecting arches extend transversely of the longitudinal axis of the furnace and are composed of replaceable segments which, when placed together, form the furnace, and the source of heat extends in the direction of the longitudinal axis of the furnace.

Usually, one heating element will be disposed within each reflecting arch, but if broad surfaced plates are to be heated, then a number of heating elements and reflecting arches can be arranged side by side for each surface. As the heating devices, any known heating devices can be used, for example radiant tubes, electric resistances and also the known flame heating, and the object is conveyed along or remains at rest in the dividing plane.

Heating furnaces constructed in accordance with the invention are diagrammatically illustrated, by way of example, in the accompanying drawings, in which:—

Fig. 1 is a cross-section through one form of the furnace;

Fig. 2 is a longitudinal section through another furnace;

Fig. 3 is a cross-section through the furnace shown in Fig. 2;

Fig. 4 represents a furnace having three upper and three lower sections;

Fig. 5 is a section through the upper and lower sections of Fig. 4;

Fig. 6 is a sectional view showing how the upper section can be tilted; and

Fig. 7 is a detail view showing the packing between the segments.

Referring to the drawing, the fundamental idea underlying the invention, namely the symmetrical supply of heat, will be explained by reference to Fig. 1.

A steel plate 1 is to be uniformly heated on both sides. This heating is effected by a source of heat 2 and 3 respectively provided

Price 4s. 6d.

Price 25p

for each surface. In the vicinity of each of these sources of heat, the interior of the furnace is in the form of a reflecting arch 4, 5 respectively. The sources of heat 2, 3 effect the primary heating of the object by radiation emitted in the form of a cone which is limited by the arrows 6, 7. The heat radiated becomes progressively less from the centre of the cone outwardly. 10 If the arches situated in the vicinity of the sources of heat 2 and 3 were flat arches the surface of the object would be non-uniformly heated.

The inner shape of the arches, however, 15 is such that additional heat is supplied from the arches curved to those parts of the surface of the object where the primary radiated heat becomes less. By making the surface of the arch of a suitable curvature the temperature curve on both surfaces of the material can be made the same. The additional reflected radiation is indicated in the drawing by the arrows 8, 9.

If a flat object of not too great a width 25 is to be heated, and the width is such that it can be conveyed through the furnace, in the case illustrated in Fig. 1 at right angles to the plane of the paper it is sufficient to use only two sources of heat 2, 3 and correspondingly to provide only two reflecting arches. When heating an object having a broad surface, whether it is at rest or is fed forwards, several sources of heat are arranged one beside another opposite each 35 of the surfaces and a transverse arch is provided in the vicinity of each source of heat. In this way one arrives at the furnace illustrated in Fig. 3 which possesses, in addition to the arches 4, 5 the further 40 reflecting arches 14, 15.

The furnace shown in Fig. 2 is a tunnel furnace through which the material is passed and it has the cross-section illustrated in Fig. 3. The reflecting arches consist of 45 independent sections which are combined both in the upper part and also in the lower part of the furnace. The sections are interchangeable and they can be removed separately or raised or tilted aside. The object 50 to be heated is moved along the plane of separation of the upper and lower arches and, in the example illustrated, the object consists of a number of billets placed side by side and forming a long table.

55 In order to obtain a pre-determined thermal effect, the furnace is divided into two zones which are separated one from the other by a cooling zone 19 provided with cooling devices of a known kind and with an 60 inset arch.

The furnace shown in Figs. 4-7 consist of three upper sections 20 and three lower sections 21. The joints between the sections are made gas-tight by means of packing rings 24 which are held in place by metal bands 25. The upper sections can be tilted as shown in Fig. 6.

In Figs. 4-7 the source of heat, which is not illustrated, is similar to that in Figs. 1-3 and the furnace is divided by the material 70 to be heated into upper and lower reflecting zones. As will be seen from Figs. 5 and 6, the curves of the upper and lower reflecting arches are not circular arcs and the shape is such that the material passing through the 75 furnace is heated substantially uniformly by radiation from the walls of the arches.

When the furnace according to the invention is constructed as a push furnace, the rails on which the material is moved 80 may be made of ceramic material and they are un-cooled.

The furnace of the invention has only two doors, namely an inlet door and an outlet door. In general the furnace can be operated 85 entirely automatically and the temperature of any or all the heating devices, the furnace atmosphere and the pressure can be regulated.

What we claim is:—

1. A furnace for the heat-treatment of 90 metals, glass and ceramic materials which is sub-divided by the material, which is traversed through the furnace, into upper and lower heated zones each of which is provided with a heat reflecting arch, characterised in that 95 the reflecting arches extend transversely of the longitudinal axis of the furnace and are composed of replaceable segments which, when placed together, form the furnace, and the source of heat extends in the direc- 100 tion of the longitudinal axis of the furnace.

2. A furnace in accordance with Claim 1, having at least one unheated segment, the arch of which is situated close to the material which passes through the furnace. 105

3. A furnace in accordance with Claim 1 or Claim 2, in which the material is moved through the furnace on rails which are uncooled and are made preferably of refractory ceramic material. 110

4. A furnace for heat-treating materials substantially as described with reference to Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3 or Fig. 4 of the accompanying drawings.

For the Applicants,  
GILL, JENNINGS & EVERY,  
Chartered Patent Agents,  
51/52, Chancery Lane,  
London, W.C.2.

This drawing is a reproduction of the Original on a reduced scale.

